Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 15, No. 2, December 2024, pp. 317-332
Original Research

Homepage: https://ijpr.um.ac.ir

نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد ۱۵، شمارهٔ ۲، نیمهٔ دوم ۱٤۰۳، ص. ۳۳۲-۳۱۷
نوع مقاله: پژوهشی

https://doi.org/10.22067/ijpr.2024.87247.1087

Documenting the Production Process of Faba bean (*Vicia faba* L.) in Gorgan, Ali Abadkatol and Aqqola Regions

Mohammad Reza Mansouri Vajari[1*], Ebrahim Zeinali[2], Afshin Soltani[3], Benjamin Torabi[2], Alireza Nehbandani[4]

Received: 12-03-2024 Revised: 25-05-2024 Accepted: 09-07-2024 Available Online: 03-11-2024	**Cite this article:** Mansouri Vajari, M.R., Zeinali, E., Soltani, A., Torabi, B., & Nehbandani, A. (2023). Documenting the production process of faba bean (*Vicia faba* L.) in Gorgan, Ali Abadkatol and Aqqola regions. *Iranian Journal of Pulses Research*, *15*(2), 317-332. (In Persian with English Abstract). https://doi.org/10.22067/ijpr.2024.87247.1087

Introduction

Documenting the production process in agriculture includes gathering all the information and activities that show the production process of a product from the stage of seed bed preparation to harvesting. In this view, the farm is considered as a production unit, and all processes from the time of preparation of this production unit for cultivation until the product leaves the farm after harvesting are included in the scope of documentation. Considering that the management of the production process in agricultural systems has a significant effect on the quantity of yield, production efficiency, the efficiency of input consumption and finally the environmental effects of production, monitoring and improving the processes leading to the production of agricultural products in order to reduce the challenges associated with agricultural management in Agricultural systems are inevitable. From a scientific point of view, it is possible to improve such management processes by using various techniques, among which continuous improvement and re-engineering of processes are among the most important ones. Golestan province is considered one of the most important areas for the production of faba bean (*Vicia faba* L.) in the country due to the climate and soil conditions, therefore, without a comprehensive understanding of the agricultural operations, it is difficult to take steps to meet the needs of farmers and eliminate production obstacles. In this study, it is tried that all the researchers and farmers become familiar with the production process of faba bean in Golestan province in an integrated and documented manner and this research is a basis for effective planning to meet the needs of farmers, reduce the consumption of inputs and reduce the environmental effects by changing the method it will be farm management.

Materials and Methods

This research was carried out in two crop years 2019-2020 and 2020-2021 in Golestan province and in Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola cities. To document the production and analyze the performance gap, 445 farms that had sufficient diversity in different aspects, including farm management, were selected, and all information related to the farm and production management was collected using questionnaires, observations and measurements. In each region, every year, different fields were examined in terms of agricultural management factors, and observations related to the field, planting, planting and harvesting were recorded. In order to analyze the data, absolute and cumulative frequency distribution was used. In these investigations, the scope of changes and the method of performing each management operation performed in the bean farms and also the proportion of farmers who used different methods of each of these management operations were determined.

Results and Discussion

The results showed that soybeans are cultivated more than other crops (41%) before faba bean. Faba bean is planted in these areas between 14 October and 25 November. In these areas, 97% of farmers use reversible plows (one to two times) to prepare the bean planting bed. The amount of seed used is in the range of 60 to 100 kg.ha^{-1}, and in 56% of the fields it is planted with a linear machine, in 43% with a row machine, and in 2% by hand spraying and then mixing the seeds with the soil using a disc. According to the distribution of rainfall in the region, 92% of faba bean cultivation is carried out under rainfed condition. Farmers use 0 to 115 kg.ha^{-1} of pure nitrogen fertilizers, 0 to 96 kg ha^{-1} of pure

1, 2, 3 and 4- Ph.D. Student, Associate Professor, Professor and Ph.D. Graduated, Department of Agronomy, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, respectively
* Corresponding Author: mr.mansouri_s97@gau.ac.ir

phosphorus and 0 to 72 kg.ha^{-1} of pure potassium fertilizers to meet their fertilizer needs. Investigations showed that pesticides were used in 338 out of 445 farms, herbicides were used in 356 farms, and fungicides were used in 293 farms, and the number of times pesticides, herbicides, and fungicides were used varied between 1 and 3 times. Faba bean is harvested in these areas from late April to early June, depending on weather conditions, planting date and variety. The yield of faba bean varied from 780 to 4187 kg.ha^{-1}.

Conclusions
The results of this research can clarify the details of the faba bean production process for students and researchers to carry out future projects and also provide information on the common consumption of inputs to those interested and be useful in the implementation of growth and yield simulation plans under common conditions by means of average crop plants.

Keywords: Function, Nitrogen, Pesticides, Planting date, Potassium

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 15, No. 2, December 2024, pp. 317-332
Original Research

Homepage: https://ijpr.um.ac.ir

نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد ۱۵، شمارهٔ ۲، نیمهٔ دوم ۱۴۰۳، ص. ۳۳۲-۳۱۷
نوع مقاله: پژوهشی

https://doi.org/10.22067/ijpr.2024.87247.1087

مستندسازی فرآیند تولید باقلا (*Vicia faba* L.) در مناطق گرگان، علی آبادکتول و آق قلا

محمدرضا منصوری‌واجاری[1*]، ابراهیم زینلی[2]، افشین سطانی[3]، بنیامین ترابی[2]، علیرضا نه‌بندانی[4]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۹

چکیده

مستندسازی می‌تواند از انجام دوباره‌کاری در پروژه‌های کشاورزی جلوگیری کند. در این مطالعه، اطلاعات مربوط به عملیات مدیریتی از مرحله تهیه بستر تا برداشت باقلا (*Vicia faba* L.) در مناطق گرگان، علی‌آباد کتـول و آق‌قـلا در ۴۴۵ مزرعه طی سال‌های ۱۳۹۹- ۱۳۹۸ و ۱۴۰۰- ۱۳۹۹ با بررسی‌های میدانی جمع‌آوری و مستندسازی فرآینـد تولیـد ایـن گیاه انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با توزیع فراوانی مطلق و تجمعی صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که کاشت باقلا در محدوده ۱۴ مهر تا ۲۵ آبان انجام می‌شود. ۹۷ درصـد از کشـاورزان جهـت آماده‌سـازی بسـتر از گـاوآهن برگرداندار استفاده کردند. بذر مصرفی در دامنه ۶۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود و در ۵۶ درصد از مزارع برای کاشت از خطی‌کار، در ۴۳ درصد ردیف‌کار و در دو درصد از روش دست‌پاش و سپس اختلاط بذر با خاک توسـط دیسـک اسـتفاده می‌شود. باتوجه به توزیع بارندگی، کشت باقلا ۹۲ درصد به‌صورت دیم بود. کشاورزان از کود نیتروژن خالص به‌مقدار ۰ تـا ۱۱۵ کیلوگرم در هکتار، فسفر خالص ۰ تا ۹۶ کیلوگرم در هکتار و پتاسیم خالص ۰ تـا ۷۲ کیلـوگرم در هکتـار اسـتفاده کردند. در ۳۳۸ مزرعه از ۴۴۵ مزرعه از آفت‌کش، در ۳۵۶ مزرعه از علف‌کش و در ۲۹۳ مزرعه از قارچ‌کش استفاده شده و دفعات کاربرد آن‌ها یک تا سه مرتبه بود. برداشت باقلا از اواخر فروردین تا اوایل خردادماه و عملکرد باقلا از ۷۸۰ تا ۴۱۸۷ کیلوگرم در هکتار بود. نتایج این مطالعه می‌تواند برای برنامه‌ریزی بهبود تولید باقلا و رفع عوامل کاهش تولید آن استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: آفت‌کش، پتاسیم، تاریخ کاشت، عملکرد، نیتروژن

مقدمه

مستندسازی فرآیند تولید در کشاورزی شامل گردآوری تمـامی اطلاعات و فعالیت‌هایی می‌باشد که سیر تولید یـک محصـول از مرحله تهیه بستر بـذر تـا برداشـت را نمایـان می‌کنـد. در ایـن دیدگاه، مزرعه به‌عنوان واحد تولیدی در نظر گرفتـه می‌شـود و تمامی فرآیندها از زمان آماده‌سـازی ایـن واحـد تولیـدی بـرای کشت تا هنگام خـروج محصـول از مزرعـه پـس از برداشـت در محدوده مستندسازی قرار می‌گیرند.

مهم‌ترین کارکردهای مستندسازی حفاظت از منـابع اطلاعـاتی، کنتـرل هزینـه‌ها، جلـوگیری از تکـرار فعالیت‌هـا، تعیـین سیاست‌های اجرایی، مشخص کردن نیازهـای آمـاری و مزایـای کلـی مستندسـازی شـامل افـزایش کـارایی اطلاعـات، بهبـود تصمیم‌گیری، افزایش شفافیت پروژه‌ها، حفـظ دانـش سـازمانی برای استفاده در پروژه‌های بعدی و نسـل‌های آینـده مـی‌باشـد (Torabi et al., 2013).

با توجه به اینکه مدیریت فرایند تولید در سیستم‌های کشاورزی اثر بسزایی بر کمیت عملکرد، بهره‌وری تولیـد، کـارایی مصـرف نهاده‌ها و در نهایت، اثرات زیسـت محیطـی پیامـد تولیـد دارد، پایش و بهبود فرآیندهای منتهی به تولید محصولات کشـاورزی در جهت کاهش چالش‌های مـرتبط بـا مـدیریت‌های زراعـی در سیستم‌های کشـاورزی اجتناب‌ناپـذیر می‌باشـد. از نظـر علمـی بهبود چنین فرآیندهای مدیریتی با کاربرد تکنیک‌های مختلفی امکان‌پذیر است که در این بین، بهبود مستمر و مهندسی مجدد فرآیندها از مهم‌ترین آن‌ها می‌باشند (Mohamed et al., 2021). بدون شک، شناسایی وضعیت موجود به‌منظور ترسیم نقشـه راه برای رسیدن به حالت مطلوب، ضروری می‌باشـد. در طرح‌هـای ارزیابی و بهبود فرآیندها، مستندسازی یکی از کارهایی است که بخش عمده زمان پیش‌فرض را در بـر می‌گیـرد، اختصـاص ۷۰ درصد کل زمان طـرح در بعضـی نمونـه‌ها بـه مستندسـازی در فعالیت‌های ارزیابی و بهبود فرآیندها بیـانگر اهمیـت بـالای آن می‌باشد (Gangadharan & Gupta, 2020).

۱، ۲، ۳ و ۴- به‌ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار، اسـتاد و دانـش آموختـه دکتـری، گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشـاورزی و منـابع طبیعـی گرگان، گرگان، ایران.
(*- نویسنده مسئول: mr.mansouri_s97@gau.ac.ir)

با وجود اینکه مستندسازی در اکثر علم‌ها به‌عنوان ابزاری مهم و کارگشا به‌خصوص در زمینه مدیریت می‌باشد، ولی به‌کار بردن این روش در جهت بهینه‌سازی مدیریت تولید محصولات کشاورزی کمتر مورد توجه واقع شده است. از مطالعات صورت گرفته در این زمینه می‌توان به تحقیق ترابی و همکاران (Torabi et al., 2013) اشاره کرد که به مستندسازی فرآیند تولید گندم (*Triticum aestivum* L.) در گرگان پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که مزارع گندم مورد بررسی از ۱۵ تا ۲۶ آذر کشت شده بودند، مقدار بذر مصرفی از ۱۴۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود، اکثر کشاورزان به‌منظور تأمین نیاز کودی از کودهای اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم استفاده کرده بودند. زارعین کود اوره را به‌مقدار ۰ تا ۹۳ کیلوگرم در هکتار اغلب در مرحله ساقه رفتن استفاده کردند. به‌دلیل کمبود بارندگی در سال اول مطالعه، آبیاری در دو مرحله (گل‌دهی و اوایل پر شدن دانه)، ولی در سال دوم در یک مرحله (گل‌دهی) صورت گرفت. با توجه به شرایط آب‌وهوایی منطقه برداشت در مزارع مورد بررسی بین ۱۸ تا ۲۵ خردادماه انجام گرفت. عملکرد بین ۲/۵ تا ۶/۳ تن در هکتار متغیر بود.

رمرودی و همکاران (Ramroudi et al., 2019) در مستندسازی فرآیندهای تولید گندم در استان گلستان گزارش کردند که در مزارع آبی که قبل از کشت گندم زیر کشت دو محصول تابستانه سویا و برنج قرار داشتند و همچنین، همراه با استفاده بیشتر از بذر و کود، علف‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها، و کاربرد روش‌های سنتی آبیاری در این مزارع و برداشت در اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد، عملکرد متوسط ۳۸۴۵ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. همچنین در سیستم‌های دیم مزارع کوچک‌تر، کشت گندم یا جو در سال قبل، عدم کشت تابستانه، مصرف کمتر بذر و کود، علف‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها، برداشت در اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد و عملکرد متوسط ۳۱۴۵ کیلوگرم در هکتار گزارش شد. در این مطالعه مشاهده شد که مزارع آبی از نظر اندازه، تنوع زراعی، نهاده‌ها و عملکرد از مزارع دیم برتر بودند و سیستم‌های آبی کارآمدتر و پربازده‌تر از سیستم‌های دیم بودند.

یوسفیان و همکاران (Yousefian et al., 2019) در پژوهشی به مستندسازی فرآیند تولید و رتبه‌بندی عوامل ایجاد خلأ عملکرد برنج (*Oryza sativa* L.) در ساری پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که میزان بذر مصرفی از ۴۰ تا ۹۵ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. سن نشاء بین ۲۰ تا ۵۰ روز بود. میزان تراکم کاشت از ۱۰ تا ۶۶ بوته در مترمربع بود. کاربرد نیتروژن توسط ۳۰ درصد از کشاورزان از ۴۶ تا ۸۳ کیلوگرم در هکتار و ۴۰ درصد از کشاورزان ۸۳ تا ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار بود. مصرف نیتروژن در ۷۳ درصد از مزارع بعد از مرحله گل‌دهی گزارش نشد. میزان عملکرد شلتوک از ۳۱۰۰ تا ۵۴۳۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود و در ۶۰ درصد از مزارع مورد بررسی، عملکرد شلتوک در دامنه ۴۲۰۵ تا ۵۲۰۰ کیلوگرم در هکتار قرار داشت.

کشت باقلا (*Vicia faba* L.) در استان گلستان دارای مزایای تنوع‌بخشی به الگوی کشت در تناوب با سایر محصولات زراعی مانند گندم، کلزا (*Brassica napus* L.) و برنج، افزایش ارزش غذایی از نظر پروتئین، فیبر، ویتامین‌ها و مواد معدنی است (Kazeminejad & Rezaee, 2023Vahabipoor et al., 2021;). سطح زیر کشت و میزان تولید باقلا در استان گلستان در سال ۱۴۰۱ به‌ترتیب ۱۴۳۵ هکتار و ۱۸۴۲ تن بوده است (Agricultural Statistical Yearbook, 2023). استان گلستان با توجه به شرایط آب‌وهوایی و خاک از مهم‌ترین مناطق تولید باقلا در کشور محسوب می‌شود، لذا بدون شناخت جامع از شیوه انجام عملیات زراعی، به دشواری می‌توان در جهت رفع نیازهای کشاورزان و از بین بردن موانع تولید گام برداشت. در این مطالعه تلاش می‌شود که تمامی محققان و کشاورزان به‌صورت یک‌پارچه و مستند با فرآیند تولید محصول باقلا در استان گلستان به‌صورت آماری آشنا شوند و این پژوهش مبنایی برای برنامه‌ریزی مؤثر در جهت رفع نیاز کشاورزان، کاهش مصرف نهاده‌ها و کاهش اثرات محیط زیستی با تغییر شیوه مدیریتی مزارع خواهد بود.

مواد و روش‌ها

داده‌ها و اطلاعات زراعی

برای مستندسازی تولید و تجزیه و تحلیل خلأ عملکرد سه منطقه شامل شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا که از مهم‌ترین مناطق تولید باقلا در استان گلستان هستند، در نظر گرفته شدند. در این مطالعه، ۴۴۵ مزرعه باقلا طی دو سال زراعی (۱۳۹۸- ۱۳۹۹ و ۱۳۹۹- ۱۴۰۰) از مناطق منتخب با تنوع کافی در مدیریت زراعی، با کمک مراکز خدمات کشاورزی انتخاب شدند. اطلاعات مربوط به مزرعه و مدیریت تولید با استفاده از پرسش‌نامه، مشاهده و اندازه‌گیری جمع‌آوری شد. در هر منطقه، مزارع مختلف از نظر عوامل مدیریتی زراعی در طول دو سال زراعی مورد بررسی قرار گرفته و مشاهدات مربوط به کاشت، داشت و برداشت ثبت گردید. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش‌های آماری توصیفی شامل توزیع فراوانی مطلق و تجمعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این

راستا، دامنه تغییرات و شیوه انجام هر عملیات مدیریتی در مزارع باقلا، به همراه سهم هر یک از روش‌های مختلف در بین کشاورزان، مشخص شد.

عوامل مدیریتی مورد بررسی شامل موارد زیر بود: عملیات تهیه زمین: نوع ادوات، تعداد و زمان شخم، دیسک و سایر عملیات مرتبط، بذر: رقم مورد استفاده، ضدعفونی بذر، میزان بذر و روش کاشت، تاریخ کاشت: تاریخ دقیق کاشت در هر منطقه، عمق کاشت: عمق مناسب کاشت بذر با توجه به شرایط خاک، تراکم کاشت: تعداد بوته در واحد سطح، کود: نوع، میزان و زمان مصرف کودهای پایه و سرک، مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز: نوع و میزان سموم مصرفی، آبیاری: تعداد، میزان و زمان آبیاری، نوع سیستم آبیاری (سنتی، تحت فشار و غیره)، و برداشت: نوع ادوات، زمان برداشت و عملکرد.

نتایج و بحث

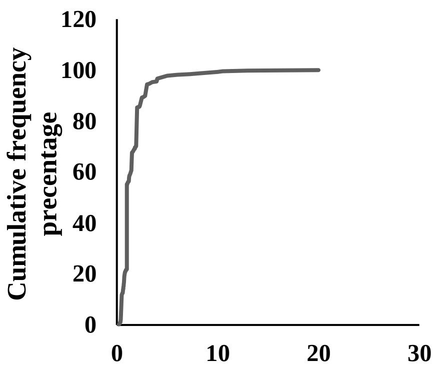
مساحت مزارع

در مناطق مورد بررسی، مساحت مزارع باقلا بین ۰/۲ تا ۲۰ هکتار متغیر و به‌طور متوسط ۱/۷ هکتار بود. مساحت حدود ۸۵ درصد از مزارع باقلا کمتر از دو هکتار و تنها مساحت یک درصد از مزارع باقلا بین ۱۰ تا ۲۰ هکتار بود (شکل ۱). در حدود ۵۵ درصد از این مزارع در شهرستان گرگان، حدود ۳۱ درصد از این مزارع در شهرستان علی‌آباد کتول و ۱۴ درصد از این مزارع در شهرستان آق‌قلا قرار داشتند (شکل ۲). میانگین مساحت مزارع در شهرستان گرگان ۱/۴۱ هکتار، علی‌آباد کتول ۲/۲۳ و آق‌قلا ۱/۴۸ بود.

با توجه به اینکه اکثر مزارع باقلا در منطقه (حدود ۸۵ درصد) کمتر از دو هکتار هستند، توصیه می‌شود که تمرکز بر روی ارائه ترویج و آموزش‌های مدیریتی به‌صورت متمرکز و در سطوح محلی و منطقه‌ای باشد. این امر به‌منظور ارتقاء دانش و آگاهی کشاورزان کوچک‌مقیاس که اکثریت تولیدکنندگان باقلا را تشکیل می‌دهند، ضروری است.

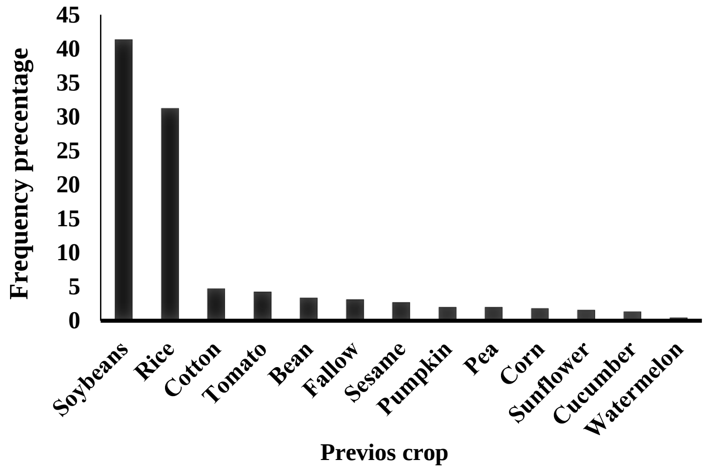
محصول قبلی

در مناطق مورد بررسی، بیشترین محصولات زراعی کشت شده قبل از باقلا به محصول سویا (*Glycine max* L.) در حدود (۴۱ درصد) و برنج (۳۱ درصد) اختصاص داشت و سایر محصولات شامل پنبه (*Gossypium hirsutum* L.)، گوجه (*Solanum lycopersicum* L.)، لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)، آیش، کنجد (*Sesamum indicum* L.)، کدو (*Cucurbita moschata Duchesne*)، نخود (*Cicer* arietinum L.)، ذرت (*Zea mays* L.)، آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.)، خیار (*Cucumis sativus* L.) و هندوانه (*Citrullus lanatus* L.) در رده‌های بعدی قرار گرفتند. درصد سهم کشت محصولات مختلف قبل از کشت باقلا در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به اینکه سویا و برنج بیشترین سهم کشت را قبل از باقلا در مناطق مورد بررسی داشته‌اند، توصیه می‌شود که جهت مدیریت بهتر تناوب زراعی و افزایش تنوع زیستی، کشت این محصولات به‌عنوان پیش‌کشت باقلا در تناوب با سایر محصولات زراعی مانند پنبه، گوجه، لوبیا، کنجد، کدو، نخود، ذرت، آفتابگردان، خیار و هندوانه مد نظر قرار گیرد.



شکل ۱- درصد فراوانی تجمعی مساحت مزارع (هکتار) باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 1- Cumulative abundance percentage of field area (ha) of beans in the cities of Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola



شکل ۲- درصد فراوانی محصول قبلی مزارع باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی آبادکتول و آق‌قلا

Fig. 2- The abundance percentage of the previous crop of faba bean farms in the cities of Gorgan, Ali Abadkatol and Aqqola

تاریخ کاشت

براساس نتایج این مطالعه، کشت باقلا در ۴۴۵ مزرعه مورد بررسی در دوره زمانی ۱۴ مهر تا ۲۵ آبان انجام شد. حدود ۴۸ درصد از کشاورزان، کشت باقلا را بین ۱۴ تا ۳۰ مهر انجام دادند (شکل ۳). تاریخ کاشت تحت تأثیر عواملی همچون زمان و نوع محصول قبلی و آب‌وهوا قرار دارد. همچنین به عواملی نظیر نیروی کارگری و تجهیزات کشاورزی هم مربوط می‌شود (Grenz et al., 2005; Van Ittersum et al., 2013). به‌طور کلی، کشاورزان با انتخاب تاریخ کاشت مناسب سعی دارند تا محصول را از عوامل نامساعد محیطی و زیستی دور کرده و بهره‌وری عوامل محیطی را به حداکثر برسانند (Kibbou et al., 2021). با توجه به نتایج بررسی شده، بهترین محدوده زمانی که منجر به بهترین و بیشترین تولید می‌شود از ۱۴ تا ۳۰ مهر بوده است. با توجه به نتایج این مطالعه، توصیه می‌شود که کاشت باقلا در این بازه زمانی انجام شود. این بازه زمانی بهترین فرصت برای دستیابی به بالاترین میزان تولید را فراهم می‌کند.

با توجه به اینکه تاریخ کاشت بر طول دوره‌های رویشی و زایشی و عملکرد دانه تأثیر می‌گذارد و طول دوره گل‌دهی و پر شدن دانه ارتباط مستقیمی با عملکرد دانه دارد، به نظر می‌رسد که با توجه به کاهش فاصله سبز شدن گیاه تا گل‌دهی و گل‌دهی تا رسیدگی فیزیولوژیکی، و ورود گیاه به فاز زایشی قبل از رسیدن به شاخص سطح برگ مناسب و کاهش تشعشع تجمعی دریافتی توسط برگ‌ها در تاریخ‌های کاشت دیر، با تأخیر در کاشت نسبت به تاریخ‌های کاشت مطلوب، عملکرد دانه کاهش می‌یابد (Zeleke & Nendel, 2019). ایسام و همکاران (Essam et al., 2023) گزارش کردند که با تأخیر در کاشت باقلا، عملکرد کاهش می‌یابد، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد دانه باقلا به‌میزان ۴۴۸۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت به‌موقع ۱۵ اکتبر (۲۳ مهرماه) و کمترین آن در تاریخ کاشت دیرهنگام اول نوامبر (۱۰ آبان‌ماه) به‌میزان ۲۴۸۸ کیلوگرم در هکتار بود.

روش خاک‌ورزی

با توجه به نتایج، ۹۷ درصد از کشاورزان منطقه جهت آماده‌سازی بستر کاشت باقلا از خاک‌ورزی اوّلیه توسط گاوآهن برگردان‌دار (یک تا دو مرتبه) استفاده کردند (شکل ۴ الف). از آنجا که شخم در این زمین‌ها باعث کلوخه‌ای شدن خاک شده و بستر نامطلوبی را برای بذر به‌وجود می‌آورد، برای خرد کردن کلوخه‌ها کشاورزان اقدام به دیسک زدن زمین می‌نمایند. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده، زارعین باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آبادکتول و آق‌قلا قبل از کاشت باقلا یک تا شش مرتبه زمین شخم خورده را دیسک می‌زنند. به‌طور معمول یک تا سه بار دیسک زدن زمین رایج می‌باشد، به‌طوری‌که حدود ۶۶ درصد از کشاورزان را شامل می‌شود. با این وجود، درصد کشاورزانی که با یک یا سه مرتبه دیسک زدن، زمین را برای کاشت آماده می‌کنند، قابل توجه می‌باشد (شکل ۴ ب).

تعداد دفعات دیسک با توجه به دسترسی به تجهیزات و در صورت فقدان تجهیزات لازم، به توانایی مالی کشاورزان و همچنین بسته به میزان کلوخه‌ای شدن خاک در نتیجه شخم با گاوآهن متغیر می‌باشد. ضمن اینکه گاهی تجهیزات لازم در دسترس کشاورز قرار دارد، امّا به‌دلیل در پیش بودن بارندگی، کشاورز فرصت کافی برای دیسک زدن به تعداد بیشتر برای آماده‌سازی بستر نرم ندارد. نکته دیگر اینکه، به‌دلیل درشت بودن اندازه بذر باقلا، بعضی از کشاورزان اعتقاد به ضرورت نرم

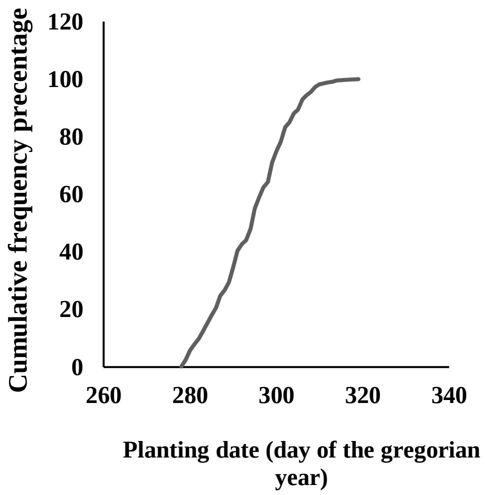
کردن خاک به اندازه محصولات دانه‌ریزی مثل گندم و جو و به‌ویژه کلزا ندارند. در مزارع مورد بررسی حدود سه درصد از تولیدکنندگان باقلا در منطقه بدون انجام شخم، مستقیماً از دیسک برای آماده‌سازی بستر بذر برای کشت باقلا استفاده نمودند (شکل ۴ الف). با توجه به اینکه شخم زدن با گاوآهن برگردان‌دار در زمین‌های باقلا باعث کلوخه‌ای شدن خاک و ایجاد بستر نامناسب برای بذر می‌شود، توصیه می‌شود که کشاورزان از دیسک زدن به‌جای شخم زدن برای آماده‌سازی بستر کاشت باقلا استفاده کنند. دیسک زدن به خرد شدن کلوخه‌ها و ایجاد بستر نرم‌تر برای بذر کمک می‌کند.

روش کاشت

کشاورزان به‌طور معمول قبل از آخرین دیسک یا دو دیسک آخر، اقدام به پخش کود در سطح خاک بادست یا کودپاش سانتریفیوژ کرده و با توجه به قابلیت دسترسی به کارنده با استفاده از کمباین، خطی‌کار و ردیف‌کار اقدام به کشت باقلا می‌نمایند و در صورت عدم دسترسی به کارنده، به‌صورت دست‌پاش کاشت باقلا را انجام می‌دهند. براساس نتایج در این مطالعه از ۴۴۵ کشاورز حدود ۴۳ درصد کشاورزان از دستگاه ردیف‌کار، ۵۶ درصد از دستگاه خطی‌کار و دو درصد از روش دست‌پاش برای کاشت استفاده کردند (شکل ۵ الف). به‌طور معمول، کشاورزان تمایل کمتری به استفاده از روش دست‌پاش برای کاشت نشان دادند که علت آن را بد سبز شدن و عدم قرارگیری بذر در عمق مناسب خاک دانستند. با توجه به تمایل کم کشاورزان به استفاده از روش دست‌پاش برای کاشت باقلا به‌دلیل مشکلات عدیده آن، ترویج استفاده از دستگاه‌های ردیف‌کار و خطی‌کار به‌جای روش سنتی دست‌پاش به‌منظور افزایش یکنواختی سبز شدن، قرارگیری بذر در عمق مناسب خاک و در نهایت، افزایش عملکرد محصول توصیه می‌شود.

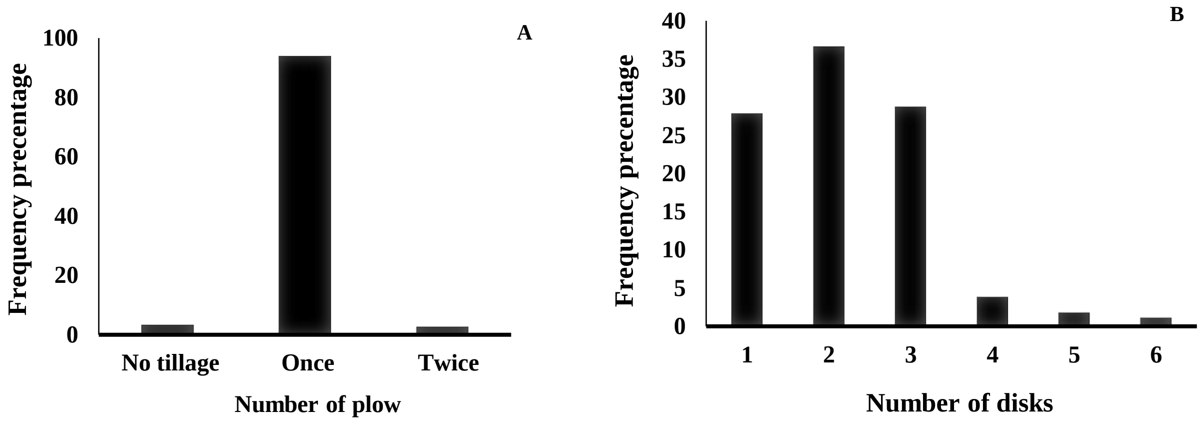
نوع بذر

براساس اطلاعات به‌دست آمده، حدود ۸۷ درصد از کشاورزان از بذرهای تولید شده در سال زراعی گذشته در مزرعه خودشان استفاده نمودند و سایر کشاورزان بذر مصرفی خود را از مراکز خدمات کشاورزی یا سایر مراکز فروش بذر تهیه کردند (شکل ۵ ب). کشاورزان منطقه از رقم برکت برای کاشت استفاده کردند. با توجه به اینکه اکثر کشاورزان از بذور سال قبل خود استفاده کرده‌اند و فقط ۱۳ درصد از مراکز مجاز بذر تهیه کرده‌اند، توصیه می‌شود که جهت ارتقای سطح کیفی و کمّی محصول در سال زراعی آینده، اقدامات لازم شامل ترویج استفاده از بذور گواهی شده، ایجاد تسهیلات برای دسترسی به بذور گواهی شده و حمایت از تولیدکنندگان داخلی بذر صورت گیرد. با اجرای این اقدامات می‌توان انتظار داشت که در سال زراعی آینده شاهد افزایش قابل توجهی در عملکرد و کیفیت محصول در منطقه باشیم.



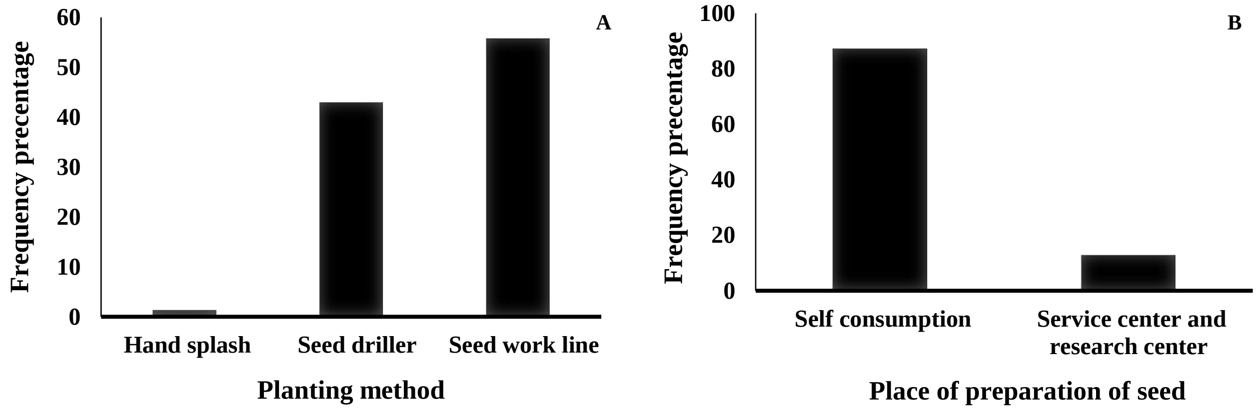
شکل ۳- درصد فراوانی تجمعی تاریخ کاشت (روز از سال میلادی) در مزارع باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 3- Cumulative frequency percentage of planting date (day of the Gregorian year) in faba bean fields in Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola cities



شکل ۴- درصد فراوانی تعداد شخم (الف) و تعداد دفعات دیسک (ب) قبل از کاشت باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 4- Frequency percentage of the number of plows (A) and the number of times of disc (B) before planting faba bean in the cities of Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola



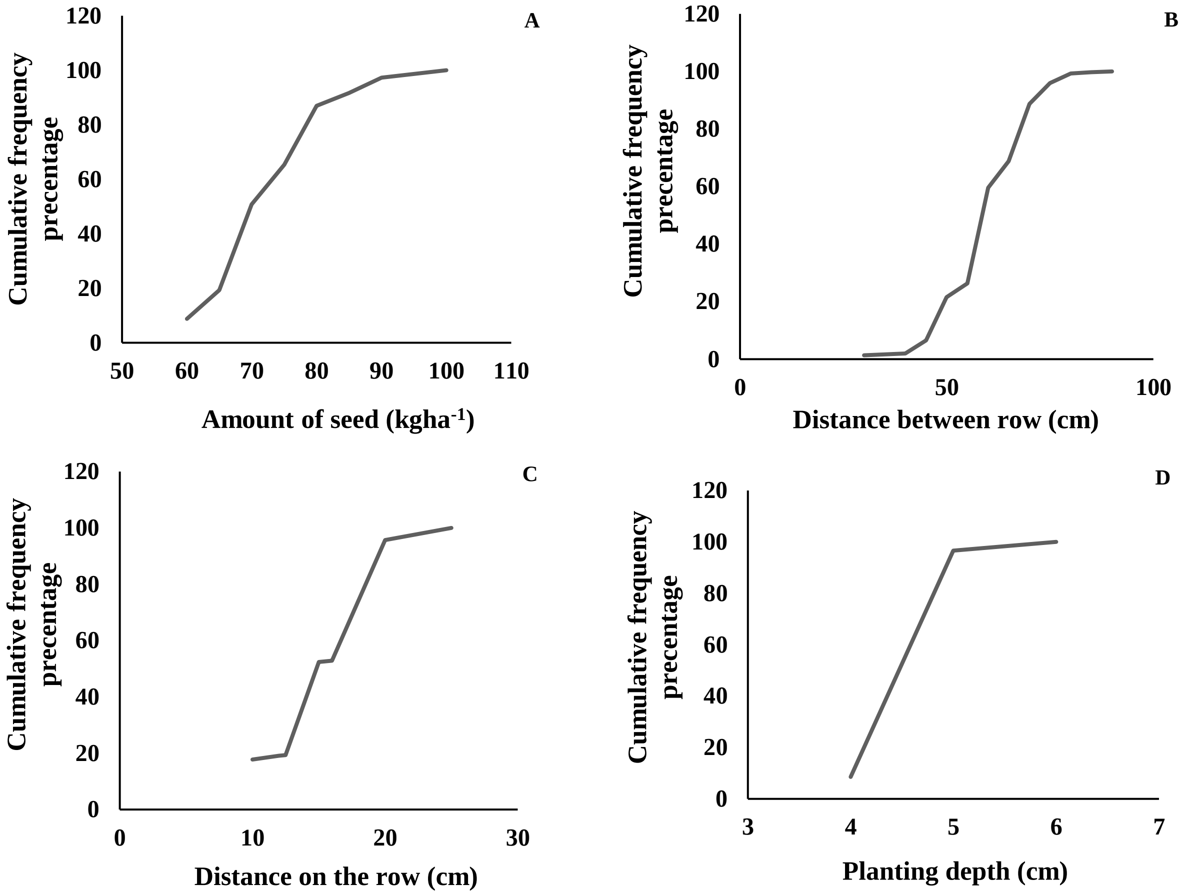
شکل ۵- سهم روش‌های مختلف کاشت (الف)، درصد فراوانی محل تهیه بذر (ب) در تولید باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 5- The contribution of different planting methods (A), the abundance percentage of the seed preparation site (B) in the production of faba bean in the cities of Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola

مقدار بذر

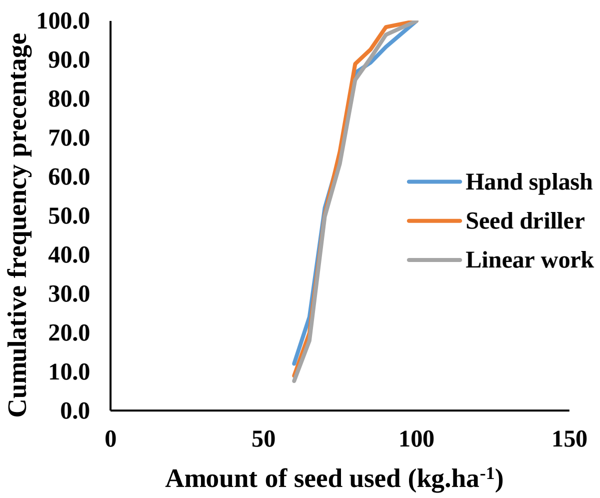
میزان بذر مورد استفاده توسط کشاورزان برای هر هکتار زمین با توجه به وضعیت تهیه بستر کاشت، تاریخ کاشت، کیفیت بذر و روش کاشت از ۶۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود (شکل ۶ الف). میانگین مصرف بذر توسط کشاورزان ۷۴ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. حدود ۷۸ درصد از کشاورزان بین ۷۰ تا ۹۰ کیلوگرم بذر در هکتار و حدود ۱۹ درصد از کشاورزان کمتر از این مقدار و تنها سه درصد از کشاورزان بیشتر از این مقدار بذر مصرف کردند. رابطه روش کاشت و مقدار بذر مصرفی در شکل ۷ نشان داده شده است. در مزارع مورد بررسی، فاصله بین ردیف کاشت از ۳۰ تا ۹۰ سانتی‌متر (شکل ۶ ب)، فاصله روی ردیف کاشت از ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر (شکل ۶ س) و عمق کاشت بین چهار تا شش سانتی‌متر متفاوت بود (شکل ۶ د). فاصله بین ردیف‌های کاشت در ۶۰ درصد از مزارع ۶۰ سانتی‌متر، فاصله روی ردیف در حدود ۵۲ درصد از مزارع ۱۵ سانتی‌متر و عمق کاشت در حدود ۸۸ درصد از مزارع پنج سانتی‌متر بود.

با توجه به تنوع در میزان مصرف بذر توسط کشاورزان (بین ۶۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و پراکنش مصرف در حدود ۷۸ درصد در بازه ۷۰ تا ۹۰ کیلوگرم، توصیه می‌شود که کشاورزان با در نظر گرفتن عوامل وضعیت تهیه بستر کاشت، تاریخ کاشت، کیفیت بذر و روش کاشت، از میزان بذر مناسب استفاده نمایند. همچنین، با توجه به اینکه ۶۰ درصد از مزارع دارای فاصله بین ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متر، ۵۲ درصد دارای فاصله روی ردیف ۱۵ سانتی‌متر و ۸۸ درصد دارای عمق کاشت پنج سانتی‌متر هستند، به نظر می‌رسد که این مقادیر می‌توانند به‌عنوان استاندارد اولیه برای کشاورزان در نظر گرفته شوند.



شکل ۶- درصد فراوانی تجمعی مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار) (الف)، فاصله بین ردیف (سانتی‌متر) (ب)، فاصله روی ردیف (سانتی‌متر) (س)، عمق کاشت (سانتی‌متر) (د) در مزارع باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 6- Cumulative frequency percentage of seed amount (kg.ha^{-1}) (A), distance between rows (cm) (B), distance on the row (cm) (C), planting depth (cm) (D) in faba bean fields in Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola cities



شکل ۷- درصد فراوانی تجمعی رابطه روش کاشت و مقدار بذر مصرفی (کیلوگرم در هکتار) در تولید باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 7- Cumulative abundance percentage of the relationship between the planting method and the amount of seed (kg.ha^{-1}) consumed in the production of faba bean in the cities of Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola

کوددهی

براساس نتایج، ۹۹ درصد از کشاورزان از کود پایه استفاده کردند و فقط یک درصد از کشاورزان در تولید باقلا از کود پایه استفاده نکردند (شکل ۸ الف). عمده‌ترین کود پایه مورد استفاده کشاورزان کود اوره بود. مقادیر استفاده از کود نیتروژن خالص توسط کشاورزان در مزارع باقلا بین ۰ تا ۱۱۵ کیلوگرم در هکتار متغیر بود و ۵۰ درصد از کشاورزان کمتر از ۲۳ کیلوگرم نیتروژن خالص (معادل یک کیسه ۵۰ کیلویی کود اوره) در مزارع خود استفاده نمودند (شکل ۸ د). مقادیر استفاده از کود فسفر توسط کشاورزان در مزارع باقلا بین ۰ تا ۹۶ کیلوگرم در هکتار متغیر بود و ۱۶ درصد از کشاورزان منطقه از کود فسفر در مزارع خود استفاده نکردند (شکل ۸ الف). مقادیر استفاده از کود پتاسیم توسط کشاورزان در مزارع باقلا بین ۰ تا ۷۲ کیلوگرم در هکتار متغیر بود و ۶۷ درصد از کشاورزان منطقه از کود پتاسیم در مزارع خود استفاده نکردند (شکل ۸ ف). کشاورزان پس از پخش کردن این کودها با استفاده از دیسک آن‌ها را با خاک مخلوط کردند.

استفاده از کود اوره در طی فصل رشد، یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین کودهایی است که کشاورزان به آن توجه زیادی دارند. کاربرد کود سرک در مزارع به‌صورت سرک‌پاشی و در طی آبیاری برای تولید باقلا استفاده می‌شود. در این تحقیق، حدود ۵۳ درصد از کشاورزان منطقه از کود سرک اوره استفاده نمودند (شکل ۸ ب). تعداد دفعات استفاده از کود سرک اوره توسط کشاورزان بین یک تا سه مرتبه بود. در این مطالعه، در حدود ۴۴ درصد کشاورزان فقط یک مرحله کود اوره را به‌صورت سرک استفاده نمودند (شکل ۸ س).

با توجه به اینکه اکثر کشاورزان (۹۹ درصد) از کود پایه استفاده می‌کنند و کود اوره رایج‌ترین نوع کود پایه است، توصیه می‌شود که ترویج استفاده از کودهای پایه متعادل و با کیفیت بالا به‌منظور افزایش بهره‌وری و پایداری تولید باقلا در دستور کار قرار گیرد. همچنین، با توجه به اینکه ۵۰ درصد کشاورزان کمتر از ۲۳ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (معادل یک کیسه ۵۰ کیلویی کود اوره) استفاده می‌کنند، آموزش و ترویج روش‌های صحیح و بهینه مصرف کود جهت جلوگیری از هدر رفتن منابع و آلودگی محیط زیست ضروری است.

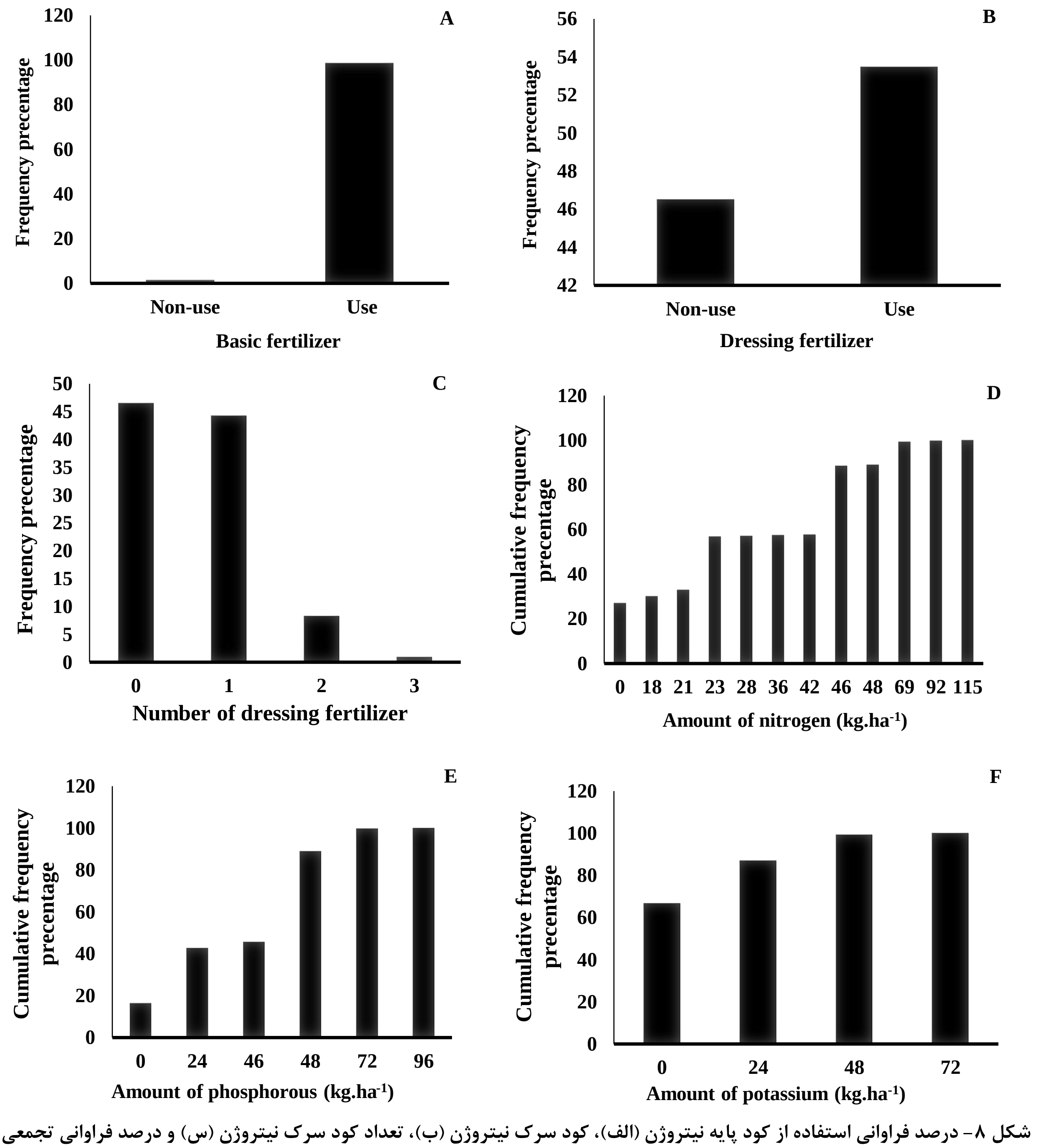
آبیاری

با توجه به شرایط آب‌وهوایی و میزان بارندگی در طول فصل رشد، زراعت باقلا در استان گلستان عمدتاً و در اکثر سال‌ها به‌شکل دیم انجام می‌شود و در سال‌هایی که نیاز آبی گیاه از طریق بارندگی تأمین نمی‌شود، یک یا دو نوبت (معمولاً در دوره رشد نیام) آبیاری تکمیلی صورت می‌گیرد. در میان مزارع مورد بررسی، در هشت درصد از مزارع، آبیاری انجام شد و حدود ۹۲ درصد از مزارع باقلای مورد بررسی به‌صورت دیم بودند (شکل ۹). در مناطق گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا اکثر کشاورزان، آبیاری را به‌صورت غرقابی انجام می‌دهند و آب مورد نیاز برای آبیاری مزارع باقلا از منابع آب زیرزمینی (چاه) تأمین می‌شود. با توجه به اتکای بالای کشت باقلا در استان گلستان به بارندگی و کمبود منابع آب زیرزمینی، توسعه روش‌های آبیاری نوین مانند آبیاری قطره‌ای و بارانی به‌جای آبیاری غرقابی سنتی برای کاهش مصرف آب، افزایش راندمان آبیاری و حفظ منابع آب زیرزمینی ضروری است.

حفاظت گیاهی

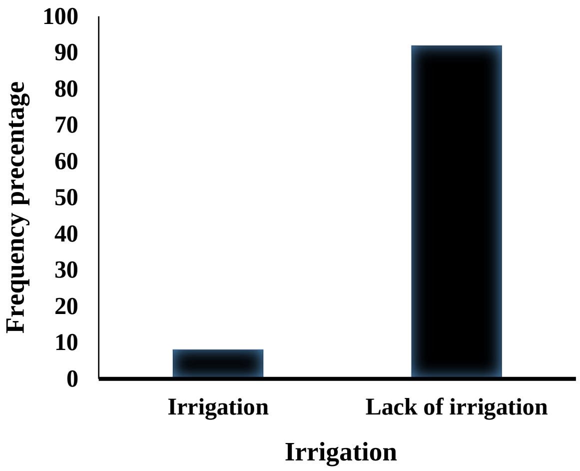
با توجه به نتایج، از ۴۴۵ مزرعه مورد بررسی در ۳۳۸ مزرعه از آفت‌کش استفاده شد. دفعات استفاده از آفت‌کش در مزارع بین یک تا سه مرتبه متغیر بود (شکل ۱۰ الف). در ۳۵۶ مزرعه از علف‌کش استفاده شد. تعداد دفعات کاربرد علف‌کش بین یک تا سه مرتبه متغیر بود (شکل ۱۰ ب). همچنین، در ۲۹۳ مزرعه از قارچ‌کش استفاده شد. تعداد دفعات استفاده از قارچ‌کش نیز بین یک تا سه مرتبه متغیر بود (شکل ۱۰ س). تعداد دفعات استفاده از آفت‌کش، علف‌کش و قارچ‌کش با توجه به شرایط آب‌وهوایی و میزان فراوانی آفت، بیماری و علف‌هرز متفاوت بود. آفت‌کش‌های معمول مورد استفاده در مزارع باقلا شامل آفت‌کش‌های سیستمیک مانند دیازینون، کنفیدور، پریمیکارب، تیودیکارب (لاروین) و آفت‌کش‌های غیرسیستمیک مانند مالاتیون، متالدهید، دانیتول، آوانت و فوزالن می‌باشد که در این میان، آفت‌کش‌های دیازینون (۳۱ درصد) و کنفیدور (۲۲ درصد) بیشترین درصد مورد استفاده توسط کشاورزان منطقه مورد مطالعه را دارا بودند که برای مبارزه با مهم‌ترین آفات باقلا یعنی شته‌سیاه باقلا (*Aphis fabae*) و سوسک باقلا (*Bruchus rufimanus*) مورد استفاده قرار گرفتند (شکل ۱۰ ب).

علف‌کش‌های متداول مورد استفاده در مزارع شامل ترفلان، بنتازون، سوپرگالان، سیمازین، سونالان و سینکور بود (شکل ۱۰ د) که از گروه علف‌کش‌های سیستمیک می‌باشند و برای مبارزه با علف‌های هرز در مزارع مورد بررسی نظیر دم‌روباهی-لاغر (*Alopecurus myosuroides huds*)، یولاف‌وحشی (*Avena fatua* L.)، کنگروحشی (*Cirsium arvensis* L. scop.)، سلمه‌تره (*Chenopodium albom* L.)، خردل‌وحشی (*Sinapis arvensis*)، بنفشه صحرایی (*Viola arvensis murr*)، گاوچاق‌کن (*Sonchus arvensis* L.) و غیره توسط کشاورزان منطقه مورد استفاده قرار گرفتند.



شکل ۸- درصد فراوانی استفاده از کود پایه نیتروژن (الف)، کود سرک نیتروژن (ب)، تعداد کود سرک نیتروژن (س) و درصد فراوانی تجمعی استفاده از کود نیتروژن (د)، کود فسفر (ای) و کود پتاسیم (ف) در تولید باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 8- Frequency percentage of using nitrogen base fertilizer (A), nitrogen acetic fertilizer (B), number of nitrogen acetic fertilizer (C) and cumulative frequency percentage of using nitrogen fertilizer (D), phosphorus fertilizer (E) and potassium fertilizer (F) in the production of faba bean in the cities of Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola



شکل ۹- درصد فراوانی استفاده و عدم استفاده از آبیاری در تولید باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی آبادکتول و آق‌قلا

Fig. 9- Frequency of using and not using irrigation in the production of faba bean in the cities of Gorgan, Ali Abadkatol and Aqqola

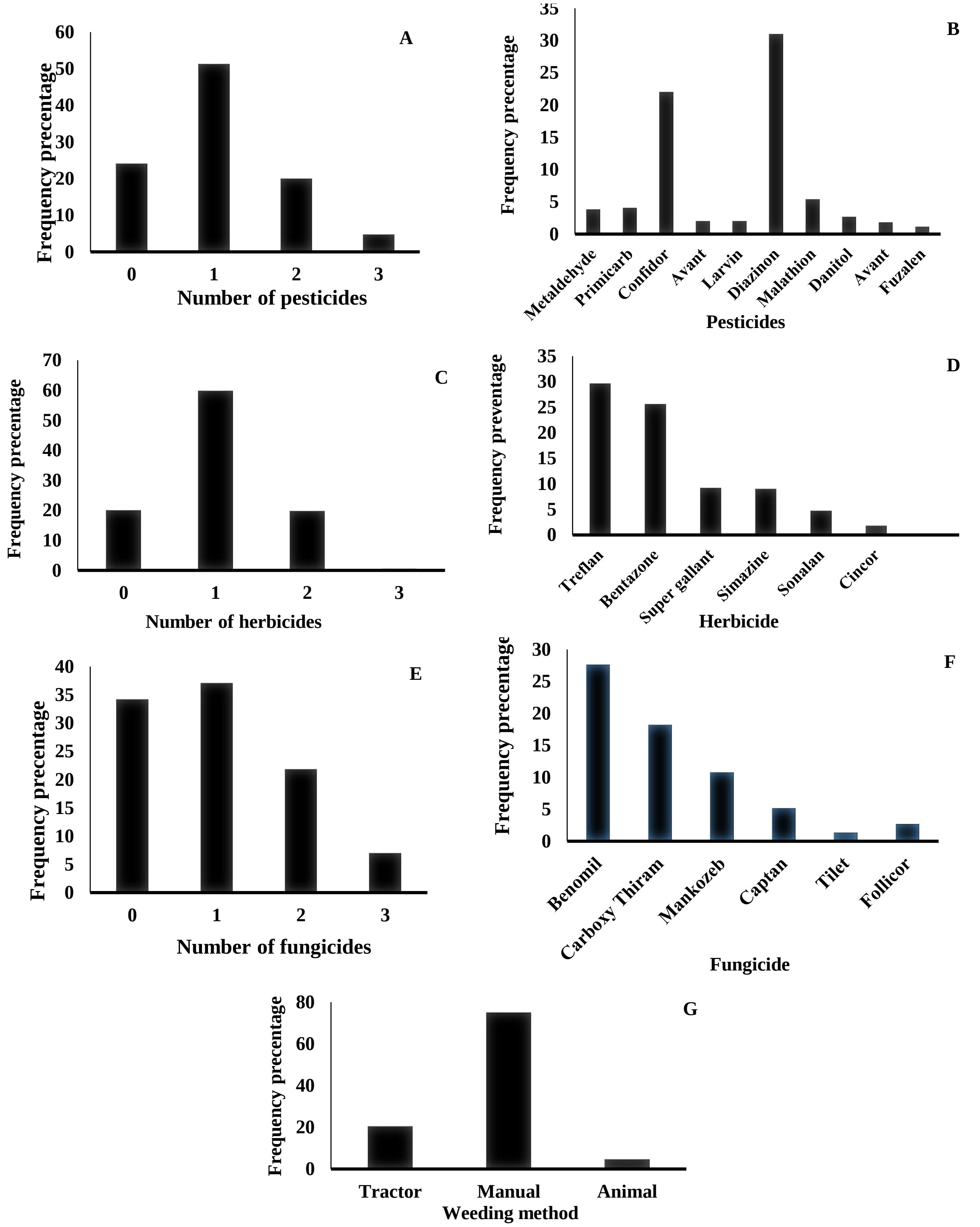
علف‌کش ترفلان عمدتاً به‌صورت خاکی و قبل از کشت باقلا مصرف می‌شود و بیشترین درصد (۳۰ درصد) مصرف توسط کشاورزان را دارا بود (شکل ۱۰ د). همچنین، کشاورزانی که از علف‌کش‌ها در تولید باقلا استفاده نکردند، برای کنترل فیزیکی علف‌های هرز عمدتاً از طریق وجین دستی توسط کارگران (۷۵ درصد) و یا استفاده از حیوان (پنج درصد) و تیلر به همراه کولتیواتور مخصوص (۲۰ درصد) عمل کنترل علف‌های هرز را انجام دادند (شکل ۱۰ ج).

قارچ‌کش‌های مورد استفاده جهت مبارزه با بیماری شامل بنومیل، کاربوکسی تیرام، مانکوزب، کاپتان، تیلت و فلیکور بود که از گروه قارچ‌کش‌های سیستمیک می‌باشند و در این میان، قارچ‌کش بنومیل (۲۸ درصد) و کاربوکسی تیرام (۱۸ درصد) بیشترین درصد استفاده توسط کشاورزان منطقه را دارا بودند (شکل ۱۰ ف). این قارچ‌کش‌ها برای مبارزه با بیماری‌هایی نظیر لکه‌شکلاتی باقلا (*Botrytis fabae Sard*)، لکه‌برگی آلترناریایی (*Alternaria alternate*) و سوختگی استمفلیلیومی (*Stemphylium vesicarium*) که از مهم‌ترین بیماری‌های باقلا در منطقه مورد مطالعه بودند، مورد استفاده قرار گرفتند (شکل ۱۰ ف).

با اجرای توصیه‌های مدیریتی نظیر مدیریت تلفیقی آفات، استفاده از آفت‌کش‌های کم‌خطر، رعایت دستورالعمل‌های مصرف، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، دقت در زمان استفاده از علف‌کش، آموزش و ترویج مصرف آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها می‌توان مصرف آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها را در مزارع باقلا به‌طور قابل‌توجهی کاهش داد و به حفظ سلامت انسان، محیط زیست و پایداری تولید کمک کرد.

برداشت

برداشت باقلا در مزارع مورد بررسی از اواخر فروردین‌ماه شروع و تا اواخر اردیبهشت‌ماه به اتمام رسید. با توجه به تاریخ کاشت، نوع رقم و شرایط محیطی طول دوره رشد باقلا بین ۱۶۷ تا ۲۲۱ روز تغییر می‌کند (شکل ۱۱ الف). حدود نُه درصد از کشاورزان قبل از ۱۱۰ اُمین روز از سال میلادی یا اول اردیبهشت اقدام به برداشت باقلا کردند و حدود ۳۹ درصد از کشاورزان بین ۱۱۰ روز تا ۱۲۴ اُمین روز از سال میلادی یا ۱۵ اردیبهشت‌ماه و حدود ۵۲ درصد از کشاورزان بعد از ۱۲۴ اُمین روز از سال میلادی یا ۱۵ اردیبهشت‌ماه اقدام به برداشت باقلا کردند (شکل ۱۱ ب). در حدود ۹۸ درصد از کشاورزان برداشت باقلا را به‌صورت دستی + کمباین انجام دادند و تنها حدود دو درصد کشاورزان محصول خود را به‌طور مستقیم توسط کمباین برداشت کردند (شکل ۱۱ س). به‌طور کلی، انتخاب روش برداشت بستگی به فاصله اولین غلاف باقلا از سطح زمین و وضعیت تسطیح زمین و توانایی مالی کشاورز جهت تأمین کمباین مخصوص برداشت دارد. البته تراکم بوته نیز از طریق تأثیر بر فاصله پایین‌ترین غلاف‌ها از سطح خاک بر امکان و کیفیت برداشت مستقیم کمباین تأثیر می‌گذارد. با توجه به تنوع در زمان برداشت باقلا در بین کشاورزان (از حدود ۱۱۰ تا ۲۲۱ روز پس از کاشت)، توصیه می‌شود که برنامه‌ریزی جامعی برای برداشت باقلا با تسهیل استفاده کشاورزان از کمباین و مدیریت برداشت مطلوب با در نظر گرفتن تاریخ کاشت، نوع رقم و شرایط محیطی هر مزرعه انجام شود.

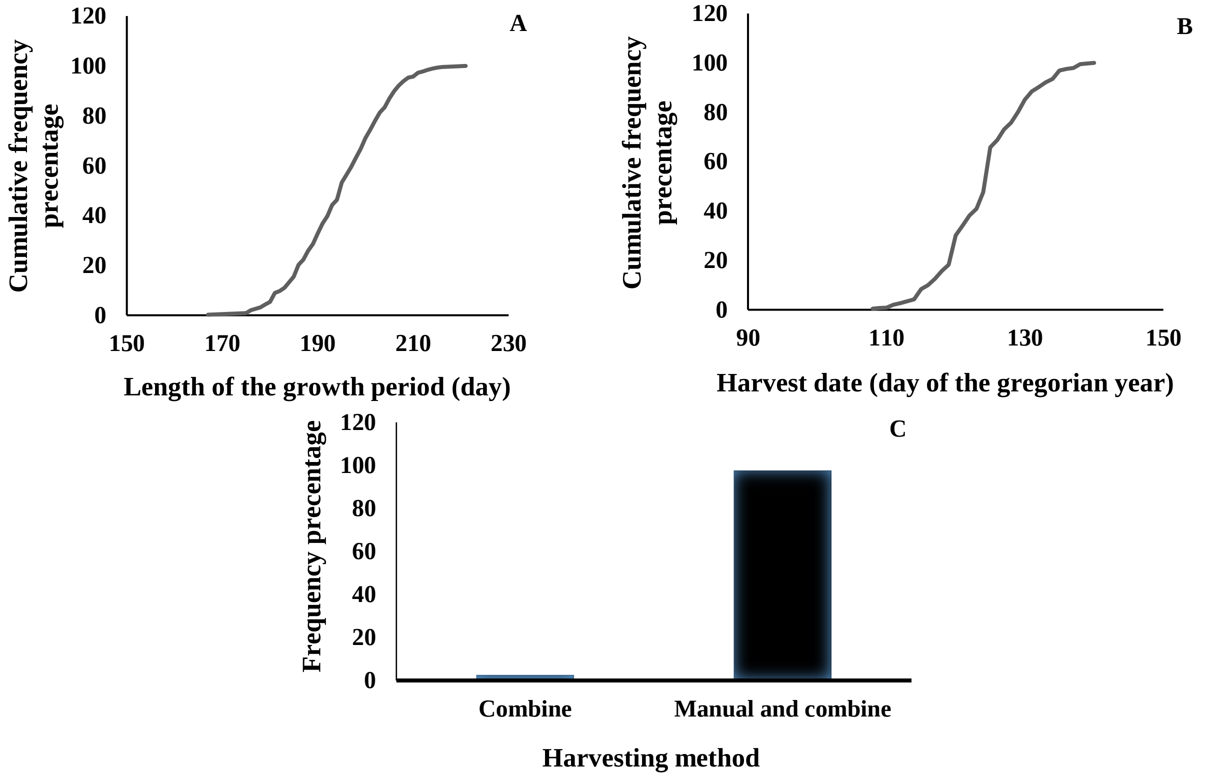


شکل ۱۰- درصد فراوانی تعداد استفاده از انواع آفت‌کش (الف) و نوع آن (ب)، درصد فراوانی تعداد استفاده از انواع علف‌کش (س) و نوع آن (د)، درصد فراوانی تعداد استفاده از انواع قارچ‌کش (ای) و نوع آن (ف) و درصد فراوانی روش‌های انجام وجین (ج) در تولید باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 10- The frequency percentage of the number of types of pesticide use (A) and its type (B), the frequency percentage of the use of herbicide types (C) and its type (D), the frequency percentage of the use of fungicide types (E) and its type (F) and the frequency of weeding methods (G) in the production of faba bean in the cities of Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola

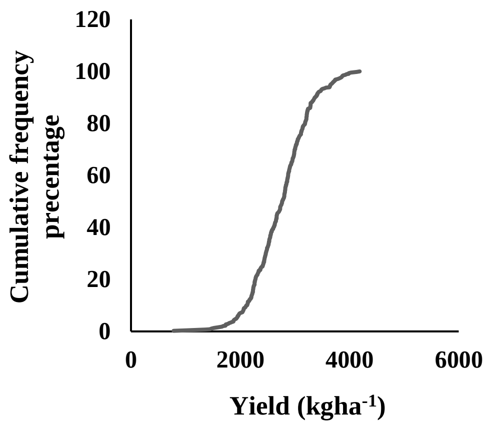
عملکرد

با توجه به نتایج، میانگین عملکرد دانه باقلا در ۴۴۵ مزرعه بررسی شده در سه شهرستان گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا ۲۷۴۶ کیلوگرم در هکتار بود. کمترین عملکرد دانه، ۷۸۰ کیلوگرم در هکتار و بیشترین عملکرد دانه، ۴۱۸۷ کیلوگرم در هکتار به ثبت رسید. حدود ۷۰ درصد از کشاورزان کمتر از ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار دانه باقلا برداشت کردند (شکل ۱۲). با در نظر گرفتن مجموع عوامل مدیریتی ذکر شده می‌توان به بالاترین میزان عملکرد باقلا دست یافت.



شکل ۱۱- درصد فراوانی تجمعی طول دوره رشد (روز) (الف)، تاریخ برداشت (روز از سال میلادی) (ب) و درصد فراوانی روش برداشت (س) در تولید باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 11- Cumulative frequency percentage of length of growing period (days) (A), harvest date (day of the Gregorian year) (B) and frequency percentage of harvesting method (C) in faba bean production in Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola cities



شکل ۱۲- درصد فراوانی تجمعی عملکرد باقلا (کیلوگرم در هکتار) در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا

Fig. 12- Cumulative abundance percentage of bean yield (kg.ha^{-1}) in bean farms in Gorgan, Aliabad Katul and Aqqola cities

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده سابقه تولید کشاورزان منطقه بین ۳ تا ۵۰ سال متغیر بود. ۴۵ درصد از کشاورزان سابقه تولید کمتر از ۱۰ سال را داشتند و ۵۵ درصد از کشاورزان سابقه تولید بین ۱۰ تا ۵۰ را دارا بودند. مساحت مزارع باقلا در منطقه بین ۰/۲ تا ۲۰ و به‌طور متوسط ۱/۷ هکتار بود. تاریخ کاشت باقلا در منطقه از ۱۴ مهر تا ۲۵ آبان‌ماه بود و ۴۸ درصد زارعین بین ۱۴ مهر تا ۳۰ آبان اقدام به کاشت باقلا کردند. ۹۷ درصد از کشاورزان منطقه جهت آماده‌سازی بستر کاشت باقلا از خاک‌ورزی اولیه توسط گاوآهن برگردان‌دار (یک تا دو مرتبه) استفاده کردند و بین یک تا شش مرتبه عمل دیسک‌زنی برای مزارع مورد بررسی ثبت شد، به‌طور معمول یک تا سه بار دیسک زدن زمین رایج می‌باشد، به‌طوری‌که ۶۶ درصد از کشاورزان را شامل شد. در منطقه، استفاده از دستگاه خطی‌کار رایج‌تر از سایر دستگاه‌ها برای کاشت بود. دامنه مصرف بذر توسط کشاورزان ۶۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود که ۶۹ درصد کشاورزان بین ۷۰ تا ۹۰ کیلوگرم بذر در هکتار برای کاشت استفاده نمودند و رقم برکت بیشتر (۹۳ درصد) برای کشت مورد استفاده کشاورزان قرار گرفته بود. در مزارع مورد بررسی، ۹۹ درصد کشاورزان از کود پایه (اوره) استفاده کردند. دفعات مورد استفاده از کود سرک اوره توسط کشاورزان بین یک تا سه مرتبه انجام گردید. در این مطالعه، در حدود ۴۴ درصد کشاورزان فقط یک مرحله کود اوره را به‌صورت سرک استفاده نمودند. کود پایه عمده مورد استفاده کشاورزان کود اوره است که به‌وسیله دستگاه کودپاش در مزارع پخش می‌گردد. مستندسازی مربوط به مرحله داشت نشان داد که با توجه به شرایط آب‌وهوایی و میزان بارندگی در طول فصل رشد هشت درصد از مزارع عمل آبیاری را انجام دادند و حدود ۹۲ درصد از مزارع به‌صورت دیم اقدام به کشت باقلا نمودند. از ۴۴۵ مزرعه مورد بررسی، در حدود ۳۳۸ مزرعه از آفت‌کش استفاده کردند، دفعات استفاده از آفت‌کش در مزارع بین یک تا سه مرتبه متغیر بود. حدود ۳۵۶ مزرعه از علف‌کش استفاده کردند، تعداد دفعات کاربرد علف‌کش بین یک تا سه مرتبه متغیر بود. همچنین، حدود ۲۹۳ مزرعه از قارچ‌کش استفاده کردند، تعداد دفعات استفاده از قارچ‌کش نیز بین یک تا سه مرتبه متغیر بود. نتایج مربوط به مستندسازی فرآیندهای مرحله برداشت نشان داد که زمان برداشت باقلا در مناطق مورد بررسی با توجه به شرایط آب‌وهوایی و تاریخ کاشت از اواخر فروردین‌ماه تا اواخر اردیبهشت‌ماه انجام گرفت. بیشتر کشاورزان، برداشت باقلا را توسط روش دستی + کمباین انجام دادند و تنها درصد کمی مستقیماً با کمباین، برداشت را انجام دادند. براساس تنوع مدیریتی در مزارع کشاورزان منطقه، میزان عملکرد بین ۷۸۰ تا ۴۱۸۷ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. اطلاعات به‌دست آمده در ۴۴۵ مزرعه باقلا در شهرستان‌های گرگان، علی‌آباد کتول و آق‌قلا با استفاده از روش‌های آماری تحلیل مقایسه کارکرد و آنالیز خط مرزی، نیز مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت، امّا چون در این مطالعه فقط به مستندسازی فرآیند تولید باقلا پرداخته شده است، از آوردن نتایج مربوط به آن‌ها اجتناب گردید، ولی می‌توان توصیه‌هایی جهت دست‌یابی به عملکرد مطلوب باقلا در این مناطق نمود که عبارتند از مصرف حداقل ۲۳ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار در هنگام کاشت، مصرف حداقل ۴۸ کیلوگرم در هکتار کود فسفر در هنگام کاشت، مصرف حداقل ۲۴ کیلوگرم در هکتار کود پتاسیم در هنگام کاشت، کاشت باقلا پیش از ۲۵ مهر، مصرف حداقل ۸۰ کیلوگرم بذر در هکتار، استفاده از دستگاه ردیف‌کار برای کاشت باقلا، مبارزه با آفات، مبارزه با بیماری‌ها، مبارزه با علف‌های هرز، ایجاد تراکم ۱۱ بوته در مترمربع، کاشت در عمق (پنج سانتی‌متر)، آماده‌سازی مناسب زمین با حداقل سه بار دیسک. در مجموع، نتایج این تحقیق می‌تواند جزئیات فرآیند تولید باقلا را برای دانشجویان و پژوهشگران جهت انجام پروژه‌های آتی روشن سازد و نیز اطلاعات مصرف متداول نهاده‌ها را در اختیار علاقه‌مندان قرار دهد و در اجرای طرح‌های شبیه‌سازی رشد و عملکرد تحت شرایط متداول توسط معدل‌های گیاهان زراعی مفید واقع شود.

References

Agricultural Statistical Yearbook. 1401 (2022-2023). Crop Products. Office of Statistics and Information Technology, Deputy of Planning and Economic Affairs. Ministry of Jihad Agriculture, Iran. 539 p. (In Persian)

Essam, E., Gomaa, M. A., Rehab, Y. G., & Hany, S. A. (2023). Productivity of some faba bean (*Vica faba* L.) cultivars under different planting times. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*, *14*(1), 105-111. https://doi.org/ 10.21608/eajbsh.2023.302851

Gangadharan, V., & Gupta, D. (2020). Recognizing Named entities in agriculture documents using LDA based topic modeling techniques. *Procedia Computer Science*, *171*, 1337-1345. https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.143

Grenz, J. H., Manschadi, A. M., Uygur, F. N., & Sauerborn, J. (2005). Effects of environment and sowing date on the competition between faba bean (*Vicia faba*) and the parasitic weed *Orobanche crenata*. *Field Crops Research, 93*(2-3), 300-313. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2004.11.001

Kazeminejad, R., & Rezaee, A. (2023). Evaluating the status of agrobiodiversity in Golestan province. *Agricultural Economics Research, 15*, 43-28. (In Persian with English Abstract). https://doi.org/10.30495/jae.2023.28699.2281

Kibbou, F., Bouhmadi, K. E., Ghanem, M. E., Marrou, H., & Sinclair, T. R. (2021). Analysis for improved sowing date for winter faba bean in Morocco. *International Journal of Plant Production*, *15*(1), 1-10. https://doi.org/10.1016/0378-4290(91)90074-6

Mohamed, E. L., Belal, A., Abd-Elmabod, S., El-Shirbeny, M., Gad, A., & Zahran, M. (2021). Smart farming for improving agricultural management. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, *24*(4), 971-981. https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2021.08.007

Ramroudi, M., Tahmasebi, M., Soltani, A., Ghanbari, A., & Fakheri B. A. (2019). Documenting the process of wheat production in irrigated and rain-fed systems in Golestan province. *Iranian Journal of Agroecology, 10*(4), 1177-1202. (In Persian with English Abstract). https://doi.org/10.22067/jag.v10i4.62926

Torabi, B., Soltani, A., Galeshi, S., & Zeinali, E. (2013). Documentation of wheat production process in Gorgan. *Iranian Journal of Plant Production Research, 19*(4), 19-42. (In Persian with English Abstract). https://doi.org/ 20.1001.1.23222050.1391.19.4.2.4

Vahabipoor, M., Sabzghabaei, G. R., & Dashti, S. (2021). Determining the environmental effects of bean and lentil production by life cycle assessment method (Case study: Yasuj city). *Agricultural Science and Sustainable Production, 31*(2), 303-316. (In Persian with English Abstract). https://doi.org/10.22034/saps.2021.13111

Van Ittersum, M. K., Cassman, K. G., Grassini, P., Wolf, J., Tittonell, P., & Hochman, Z. (2013). Yield gap analysis with local to global relevance a review. *Field Crops Research, 143*, 4-17. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.09.009

Yousefian, M., Soltani, A., Dastan, S., & Ajamnoroozi, H. (2019). Documenting production process and the ranking factors causing yield gap in rice fields in Sari, Iran. *Iranian Journal of Agricultural Research, 38*(1), 101-109. (In Persian with English Abstract). https://doi.org/ 10.22099/IAR.2019.5316

Zeleke, K., & Nendel, C. (2019). Growth and yield response of faba bean to soil moisture regimes and sowing dates: Field experiment and modeling study. *Agricultural Water Management*, *213*(1), 1063-1077. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.12.023